

## **2.2 Визначення ключових бізнес-процесів підприємства**

Динамічні зміни зовнішнього і внутрішнього середовища підприємства вимагають вдосконалення його систем управління та інформаційних систем. Одним із сучасних напрямів створення ефективної інформаційної системи управління підприємством є процесний підхід. В роботі запропоновано

процесний підхід, як основу для формування системи управлінського обліку на промисловому підприємстві. Процесний підхід розглядається на основі класичної послідовності трансформацій: гроші – товар – продукт 1 – продукт 2 - ... - продукт N – гроші ', як послідовності результатів бізнес-процесів підприємства. Подібні послідовності бізнес-процесів в роботі названі наскрізними бізнес-процесами. Вони відображають етапи фінансового та життєвого циклів продуктів (послуг) підприємства, а саме: постачання матеріалу (сировини) - виробництво продуктів (послуг) - реалізацію. Найбільш повна послідовність етапів наскрізних бізнес-процесів включає: маркетингові дослідження - проектування і розробку продуктів (модифікація продуктів) - постачання ресурсів (уключаючи зовнішні логістичні процеси) - виробництво (уключаючи внутрішні логістичні процеси) - реалізацію (уключаючи зовнішні логістичні процеси) - супровід. У даному випадку, підприємство також розглядається як єдина виробничо-збутова система, що зв'язує воедино такі сфери як маркетинг - розробка нових виробів (НДДКР) - постачання - виробництво - збут - доставку продукції споживачеві - сервісне обслуговування. На підприємстві можна визначити таку кількість наскрізних бізнес-процесів, яка відповідає кількості технологічно або логістично різнорідних продуктів, послуг.

Відзначимо основні положення процесного підходу, які використовуються в роботі:

- визначення бізнес-процесів у рамках «наскрізної» діяльності підприємства, що представляє послідовність перетворень предметів праці в процесі створення їх споживчої вартості;
- управління ланцюгом наскрізних бізнес-процесів, що здійснюється шляхом створення нових організаційних структур - процесних команд;
- удосконалення якості праці за рахунок підвищення відповідальності учасників бізнес-процесу за кінцевий результат наскрізного бізнес-процесу.

Процесний підхід дозволяє розглянути управління як безперервну послідовність взаємопов'язаних управлінських функцій, які об'єднані

сполучними процесами комунікації (тобто обміну інформацією) і прийняття рішення. Якщо підприємство орієнтується на процесний підхід (оскільки процеси дозволяють виявити наскрізні види діяльності, орієнтовані на клієнта), то інформація є не тільки ресурсом, але також і найбільш "вузьким" місцем для підтримки процесів. При виконанні певних процедур або функцій процесу інформація є не тільки складовою управління процесом, а й визначає характеристики виконання процесу. Вона повинна використовуватися для оцінки процесу і поліпшення його якості. Результатом здійснення бізнес-процесу є не тільки кінцевий продукт або послуга, але також їх інформаційний образ і інформація про сам бізнес-процес.

Слід зазначити, що інформаційний аспект бізнес-процесу існує об'єктивно і нерозривно пов'язаний з системою вимірювання бізнес-процесів. Система вимірювання бізнес-процесів включає в себе:

- критерії, що визначають межі бізнес процесів;
- осі вимірювання, що характеризують цілі опису та представлення бізнес-процесів;
- шкали вимірювання.

Властивості інформації бізнес-процесу залежить від наступного:

- засобів спостереження та вимірювання інформації, засобів і технологій передачі, обробки та надання інформації;
- цілей, а, отже, потреб клієнтів (користувачів) інформації.

Слід зазначити, що кількість інформації про бізнес-процес залежить від ступеню його формалізації. Відповідно до теорії Шенона, інформаційна ентропія події (результату процесу) тим нижче, чим вище ймовірність (визначеність) його здійснення. Тобто чим вище ступінь формалізації бізнес-процесу (рівень його декомпозиції), тим менше необхідно інформації для його опису. Для структуризації інформації щодо бізнес-процесу будемо використовувати нотації стандарту IDEF0. Таким чином, всю інформацію про бізнес-процесі можна класифікувати як:

- інформацію про вхідні ресурси бізнес-процесу (інформацію про результати попередніх бізнес-процесів, інформацію про матеріали, напівфабрикати, комплектуючі, фінансові ресурси і т.п.);

- інформацію про процес перетворення (тривалість процесу, частота);

- інформацію про механізми перетворення (характеристики виконавців бізнес-процесів, обладнання (матеріальні активи), технології та методики (нематеріальний актив), характеристики забезпечення (за видами забезпечення);

- інформацію про управляючі впливи, що включає нормативні та планові показники (індикатори) здійснення бізнес-процесу (процесу перетворення), тобто планові показники тривалості і частоти процесу.

- інформацію про результат бізнес-процесу - значення характеристик (індикаторів) результату бізнес-процесу.

Для можливості здійснення інформаційної підтримки бізнес-процесів пропонується формалізувати бізнес-процеси за допомогою введення наступних інформаційних проекцій (координат):

- технологія - дозволяє описати технологічні особливості бізнес-процесів.

- розташування - дозволяє описати територіальне розміщення бізнес-процесу або його локалізувати в рамках системи підприємства.

- час - дозволяє визначити часові характеристики бізнес-процесу (тривалість, початок, закінчення).

- організація - дозволяє визначити форму організації та управління бізнес-процесом (ієрархія, команда, виконавець).

- клієнти - дозволяє персоніфікувати одержувача результату бізнес-процесу.

- результат - дозволяє якісно і кількісно описати результат, а також оцінити його якість.

Перетином проекцій є набір характеристик, які слід врахувати в інформаційній системі управління (таблиця 1).

Таблиця 1

## Інформаційні проекції (координати) для опису бізнес-процесу

	Технологія	Простір	Час	Організація	Клієнти	Результат
<b>Технологія</b>		Завод, Цех, Ділянка, Лінія, Верстат (деталізація технологічного процесу)	Тривалість технологічного процесу	Структура виробництва (зв'язки між підрозділами, процесами)	Потреба в процесі	Продукт технологічно го процесу
<b>Простір</b>	Завод, Цех, Ділянка, Лінія, Верстат (деталізація технологічного процесу)		Універсальні координати процесу в часі і в просторі	Структура процесу (подання процесу, деталізація)	Логістика (маркетинг) процесу	Завершення процесу
<b>Час</b>	Тривалість технологічного процесу	Універсальні координати процесу в часі і в просторі				
<b>Організація</b>	Структура виробництва (зв'язки між підрозділами, процесами)	Структура процесу (подання процесу, деталізація)			Наскрізний бізнес-процес	Управління процесом
<b>Клієнти</b>	Потреба в процесі	Логістика (маркетинг) процесу		Наскрізний бізнес-процес		Споживча вартість бізнес- процесу
<b>Результат</b>	Продукт технологічного процесу	Завершення процесу		Управління процесом	Споживча вартість бізнес- процесу	

Економічним результатом бізнес-процесу слід визначити додану вартість, як основний показник ефекту реалізації бізнес-процесу. Наскрізні бізнес-процеси будуються за принципом формування максимальної доданої вартості продукту в процесі перетворення вихідного предмета праці (сировини) шляхом зміни (поліпшення) споживчих властивостей отриманого продукту, і як наслідок - формування максимальної споживчої вартості продукту. Згідно з визначенням, додана вартість є додатково створеною вартістю в процесі доопрацювання, переробки та просування товару на ринок. Кількісно додана вартість обчислюється як різниця між доходами від продажу і вартістю сировини, матеріалів, комплектуючих та послуг, які підприємство сплатило для виробництва товару. Відповідно до прийнятої методики, до складу доданої вартості, поряд із створеними на підприємствах еквівалентами доходів,

включаються також і амортизаційні відрахування, оскільки вони розглядаються як фактор, що створює вартість продукції.

Слід зазначити, що додана вартість формується на всіх етапах перетворення предмета праці в продукт. Додана вартість продукту може бути визначена для бізнес-процесу «поставка» на основі транспортно-заготівельних витрат, для бізнес-процесу «виробництво» - на основі витрат, безпосередньо пов'язаних з технологічним перетворенням предмета праці в споживчий продукт, для бізнес-процесу «реалізація» - на основі витрат пов'язаних з реалізацією продукту. Найбільший внесок у величину доданої вартості здійснюється на етапі «виробництво». У даному випадку, величина доданої вартості залежить від таких факторів як кількість технологічних операцій, їх тривалість, нормативи по кожній операції, вартість устаткування і оснащення, вартість технологічної електроенергії і т.п. Існуючий регламент бухгалтерського обліку та аудиту заснований на рознесені вартості за строго встановленими статтями витрат, у якості яких виступають наступні об'єкти: фонд зарплати, адміністративні витрати, витрати на відрядження, накладні витрати тощо. Позитивною стороною даного підходу є регламентація обліку щодо статей ПСБО, а також можливість формування стандартної фінансової звітності. Негативною особливістю існуючого підходу в обліку є відсутність структурності і системності у формуванні та управлінні доданою вартістю продуктів та послуг підприємства. Так, наприклад, прямі витрати досить точно можуть бути розраховані в рамках доданої вартості наскрізних бізнес-процесів, однак, непрямі витрати не відображають реальні процеси, пов'язані з виробництвом продукту або його реалізацією. Отже, для здійснення оцінки (прогнозування) величини доданої вартості підприємства, а також оцінки (прогнозування) результатів господарської діяльності підприємства в межах наскрізних бізнес-процесів слід використовувати інші підходи в обліку на підприємстві. Одним з методів обліку додаткової вартості продукту є метод функціонально-вартісного аналізу (ФВА). У класичному сенсі метою ФВА є оцінка ефективності об'єкту управління, яка визначається як «цінність за

гроші». У даному випадку «цінність» - значимість результату діяльності об'єкта управління для споживача, «гроші» - витрати виробника. З точки зору управління складною системою (якою є підприємство) мета застосування методу ФВА зводиться до оцінки, аналізу та підвищення ефективності системи або за рахунок зниження витрат, або за рахунок підвищення значимості результатів діяльності об'єкта управління (виробів, продуктів, послуг), або і того, й іншого. Слід зазначити, що немає суперечності між принципом максимізації доданої вартості продукту і метою ФВА - зниження витрат підприємства. У першому випадку, управління бізнес-процесами націлене на максимізацію результату (прибутку), у другому - досягається конкурентна перевага за рахунок зниження витрат. Збільшення (зменшення) доданої вартості продукту в рамках бізнес-процесів залежить, в першу чергу, від вимог клієнтів на всіх етапах перетворення і споживання (придбання) даного продукту. Отже, саме попит клієнтів визначає можливість збільшення доданої вартості для наскрізного бізнес-процесу.

У рамках сучасного менеджменту якості для оцінки наскрізних бізнес-процесів пропонується використовувати такі поняття, як результативність та ефективність бізнес-процесу. Згідно [2, 3], результативність - це ступінь реалізації запланованої діяльності та досягнення запланованих результатів, а ефективність - це відношення між досягнутим результатом і ресурсами, які були використані. У контексті методу ФВА, розглянутого в рамках менеджменту якості, результативність - це характеристика системи, що визначається як її здатність здійснювати процеси, результати яких задовольняють клієнтів (споживачів), а ефективність, - це характеристика, яка визначає ступень оптимальності реалізації цих процесів.

Визначимо основні фази функціонально-вартісного аналізу бізнес-процесів, які необхідно здійснити для розробки відповідної системи обліку на підприємстві.

Перша фаза використання методу ФВА: побудова структурної моделі діяльності організації. Організація є складною системою. Діяльність

підприємства складається з безлічі структурованих процесів, взаємопов'язаних в рамках мережі процесів підприємства [4, 5]. Таким чином, опис мережі процесів підприємства включає перелік процесів і перелік взаємозв'язків між процесами. У рамках моделі для представлення процесу використовується поняття «функціональний блок». Функціональний блок містить найменування процесу, а також опис всіх елементів підприємства, пов'язаних з виконанням цього процесу:

- виходи процесу (продукт та / або послуга);
- входи процесу (сировина, матеріали, дані), тобто ті ресурси, які в рамках процесу переробляються і перетворюються у виходи;
- механізми процесу, тобто ті ресурси, які не переробляються в рамках процесу, але безпосередньо використовуються для його виконання; до них відносяться основні фонди, обладнання, співробітники і т.п.;
- управління процесу, які визначають умови, за яких процес виконується.

Процеси обмінюються один з одним ресурсами: ресурс з виходу одного процесу надходить на один з входів іншого процесу. Цей зв'язок має причинно-слідчу природу. У рамках моделі вона представляється у вигляді стрілки, яка з'єднує два функціональних блоку.

Складний характер причинно-наслідкових зв'язків між ресурсами і бізнес-процесами підприємства зумовлює і складний механізм перенесення вартості цих ресурсів та формування доданої вартості результату на виході процесу. У функціональній моделі IDEF0 для представлення складу і структури процесу використовується принцип декомпозиції. Функціональний блок, що описує процес, деталізується і представляється у вигляді дочірньої діаграми (карти) процесу. На діаграмі склад і структура процесу представляють набором взаємопов'язаних функціональних блоків, що описують види діяльності - підпроцеси щодо створення продукції. Деталізація процесу може здійснюватися до тих пір, поки внутрішня структура видів діяльності стане простою та прозорою. Після спрощення причинно-наслідкові зв'язки між ресурсами стає зрозумілими і доступними для аналізу.



Друга фаза використання методу ФВА - модель доданої вартості діяльності організації. Існуюча система обліку витрат в організації не оперує процесами та їх взаємодіями, об'єктами обліку є витрати на працю, амортизація обладнання, придбання основних засобів, вартість сировини і матеріалів, адміністративні витрати і т.п. Наприклад, між сировиною і готовою продукцією існує прозорий причинно-наслідковий зв'язок: сировина перетворюється в продукт, відповідно, вартість сировини повністю переноситься у вартість продукту. Між ресурсами, які використовуються в якості механізмів і управління, причинно-наслідкові зв'язки мають більш складну природу. Наприклад, в існуючій системі обліку витрат неможливо прямим способом визначити витрати управлінського персоналу у вартості кінцевої продукції, тобто неможливо визначити, як управління пов'язано з кінцевим результатом діяльності підприємства. У відмінності від існуючого обліку, метод ФВА дозволяє враховувати вартість ресурсів за місцем їх використання в рамках мережі процесів. Якщо розглянути наскрізний бізнес-процес, то можна виділити три складові вартості продукту: вартість сировини на вході наскрізного бізнес-процесу, вартість самого процесу і вартість продукту на виході процесу. Остання вартість включає в себе і додану вартість:

Вартість бізнес-процесу = вартість основних, управлінських і допоміжних процесів (додана вартість + знос знарядь праці + ресурси).

При цьому витратна складова доданої вартості процесу є сумарною вартістю операцій (в першу чергу витрати по оплаті праці), з яких формується цей процес:

$$\text{Додана вартість процесу} = \sum_{i=1}^N \text{вартість операції (i)} \quad (1)$$

де N - кількість операцій у процесі.

В основі наведеної системи лежить поняття «носій витрат». Носій витрат - це фактор, що визначає кількість ресурсів, які споживаються процесом або функцією. За допомогою носія витрат встановлюється причинно-наслідковий і кількісний взаємозв'язок між ресурсом, функціями і процесами, в яких він використовується (витрачається). Слід зазначити, що додана вартість може бути отримана не тільки із основних, але і з процесів управління та забезпечення підприємства і передаватися в основні процеси. При цьому передача вартості може здійснюватися або безпосередньо з виходу такого процесу або через інші забезпечуючі або керуючі процеси.

Отримані в розділі теоретичні та практичні результати дослідження дозволяють зробити наступні припущення:

1. Розрахунок доданої вартості бізнес-процесів у рамках наскрізних бізнес-процесів виробництва та реалізації продукції (послуг) підприємства не можливо здійснити в рамках існуючого бухгалтерського обліку, орієнтованого на центри витрат.

2. Система обліку повинна бути комплексною і охоплювати всі бізнес-процеси підприємства - основні, забезпечуючі та управлінські.

3. Механізм обліку витрат для бізнес-процесів підприємства можливо побудувати на базі функціонально-вартісного аналізу (ФВА).

4. Проведення ФВА для наскрізного бізнес-процесу здійснюється на всіх його етапах в розрізі основних, управлінських і забезпечуючих процесів.

5. Проведення ФВА для системи процесів підприємства включає наступні етапи:

- побудова структурної моделі мережі процесів організації;
- ідентифікація окремих процесів: основних та процесів управління та забезпечення;
- регламентація виділених БП згідно класифікації бізнес-процесів підприємства:

- розробка паспорту бізнес-процесу на основі стандартів опису, в тому числі типових, згідно Міжнародної організації стандартизації (ISO) і американської організації якості (AQO);

- розрахунок доданої вартості для наскрізних бізнес-процесів підприємства (на основі ФВА).

Основною проблемою використання ФВА є відсутність моделі переходу від існуючої системи обліку (наприклад, за статтями, які групуються за підрозділам (центрам витрат)) і системи обліку доданої вартості бізнес-процесів. Відсутність «перемичок» між даними системами обліку не дає можливості обґрунтувати та прогнозувати ефективність використання процесного підходу на підприємствах.

Для підвищення ефективності ФВА пропонується використовувати модель прогнозування впливу доданої вартості по етапах наскрізних бізнес-процесів на споживчу вартість наскрізного бізнес-процесу (продукту), яка характеризується, в першу чергу, прибутком підприємства за даним продуктом.

Метою побудови моделі є отримання прогнозних значень прибутку підприємств, а також визначення тих етапів наскрізних бізнес-процесів, які максимально збільшують (зменшують) споживчу вартість продукту, такі бізнес-процеси в літературі носять назву ключових [4, 5].

Для побудови моделі визначимо наступні умови:

1. Для отримання даних щодо величини доданої вартості наскрізних бізнес-процесів підприємства необхідно визначити центри витрат, які максимально близькі до тих, які використовуються в існуючій системі обліку підприємства. Так, наприклад, облік може вестися по виробам або за цехами.

2. В якості етапів наскрізних бізнес-процесів пропонується виділити етапи: «Постачання», «Виробництво», «Збут». Контрольними точками обліку в рамках процесного підходу є фактичні витрати за статтями повної собівартості виробу підприємства. У загальному вигляді зіставлення витратних складових доданої вартості бізнес-процесів і статей витрат повної собівартості виробу наведемо у вигляді таблиці 2.

Витратну складову доданої вартості процесів управління (в даному випадку управління верхньої і середньої ланки) можна співвіднести зі статтями «Адміністративні витрати», «Заводські витрати», «Інші виробничі витрати». Витратну складову доданої вартості забезпечуючих процесів необхідно розрахувати на основі витрат статей «Витрати на підготовку і освоєння виробництва», «Інші виробничі витрати», «ВУЕО».

Таблиця 2

Порівняльний аналіз витрат існуючої системи обліку та ФВА

Стаття калькуляції (існуюча система обліку)	Компоненти доданої вартості (в рамках ФВА)
1	2
Сировина та матеріали	
Напівфабрикати	
Паливо та енергія для технічних потреб	Витратна складова ДВ процесу «Виробництво»
Транспортно-заготівельні витрати	Витратна складова ДВ процесу «Постачання»
Напівфабрикати власного виробництва	Витратна складова ДВ процесу «Виробництво»
Роботи та послуги сторонніх підприємств	
Зворотні відходи	
Разом матеріальних витрат	
Основна заробітна плата	Витратна складова ДВ процесу «Виробництво»
Додаткова заробітна плата	Витратна складова ДВ процесу «Виробництво»
Відрахування на соціальне страхування	Витратна складова ДВ процесу «Виробництво»
Витрати на підготовку і освоєння виробництва	Витратна складова ДВ забезпечуючого процесу
Знос спеціального інструменту	Витратна складова ДС процесу «Виробництво»
ВУЕО	Витратна складова ДВ забезпечуючого процесу
Цехові витрати	Витратна складова ДВ забезпечуючого процесу
Заводські витрати	Витратна складова ДВ забезпечуючого процесу
Втрати від браку	Витратна складова ДВ процесу «Виробництво»
Разом виробнича собівартість	
Адміністративні витрати	Витратна складова ДВ управлінського процесу
Витрати на збут	Витратна складова ДВ процесу «Постачання»
Всього повна собівартість	
Прибуток	
Вільна оптова ціна	
Оптова ціна з ПДВ	

2. Вплив витратної складової доданої вартості за етапами наскрізного бізнес-процесу на прибуток від реалізації продукту має не детерміновану, а стохастичну залежність, що обумовлено наявністю факторів зовнішнього і внутрішнього середовища підприємства, які носять імовірнісний характер, і не знайшли відображення в розрахунку доданої вартості бізнес-процесів. Таким чином, для побудови моделі можливе використання моделей статистичного аналізу, а саме моделей регресійного аналізу.

3. Для статистичного аналізу та побудови регресійної моделі необхідно отримати дані, які повинні відповідати таким вимогам:

- спостереження відносяться до одного виду виробу (або виробам, близьким за технологічним і логістичними процесами);
- кількість спостережень погоджено з кількістю змінних, тобто виконується t-критерій чи критерій Фішера (F-value);
- спостереження мають нормальний закон розподілу.

4. Для визначення впливу витратної складової доданої вартості бізнес-процесів на значення прибутку від реалізації розглядаються підприємства промисловості близькі за технологією виробництва і оснащення.

Таким чином, для побудови адекватної моделі розрахунку прибутку наскрізного БП необхідно відповідним чином проаналізувати склад, кількість, закон розподілу спостережень і витрат, які розглянуті в табл. 2, які відповідають різним етапам наскрізного бізнес-процесу підприємства.

Слід зазначити, що ключовим завданням є підготовка репрезентативної вибірки даних для статистичного аналізу. У даному випадку для аналізу використовувалися дані промислових підприємств, які мали відповідні тимчасові періоди (квартали 2012 р.). Як показали дослідження, результати моделювання залежать не стільки від методів апроксимації, скільки від вхідних даних для аналізу. У тому випадку, якщо кількість спостережень не дозволяє забезпечити необхідну потужність вибірки для моделювання та аналізу бізнес-процесів необхідно використовувати наступні перетворення:

1. У разі пропуску значення даних - замінити його на середнє значення за відповідним показником у вибірці (тобто за середнім значенням по підприємству).

2. Для порівнянності спостережень по виробам використовувати методи стандартизації і нормалізації. У роботі були використані моделі, дані для яких отримані як методом класичної стандартизації, так і нормалізації щодо відповідної величини повної собівартості виробу (тобто визначення частки доданої вартості бізнес-процесів щодо повної собівартості виробу). Таким

чином, досягається збільшення кількості спостережень для подальшого моделювання як у розрізі отримання регресійної моделі за конкретним продуктом, так і по підприємству і групі підприємств машинобудування.

В якості основного методу для розрахунку параметрів регресійної моделі, в роботі використано метод найменших квадратів (МНК) [1]. Оцінки МНК є незміщеними лінійними оцінками з мінімальною дисперсією при виконанні умов МНК, мають нормальний розподіл (Теорема Гауса-Маркова). У класичній лінійній регресійній моделі, крім функціонально співвідношення (виду)  $y = A * X + e$  (1) (де  $A$  - вектор параметрів моделі,  $X$  - вектор регресорів (незалежних, пояснюючих змінних),  $Y$  – залежна змінна,  $e$  - помилка моделі) визначаються додаткові умови (припущення) про стохастичну структуру моделі:

- математичне сподівання (середнє) помилки = 0;
- дисперсія помилки = const і є кінцевою величиною;
- помилки моделі не мають автокореляції першого порядку;
- помилки моделі мають нормальний закон розподілу.

Слід зазначити, що умова нецентральності не є істотним обмеженням, якщо в число регресорів входить (може входити) константа. У цьому випадку зсув математичного сподівання помилки може бути поглинено вільним членом регресійної моделі. Тому в роботі розглянуті моделі як з вільним членом (що збільшує адекватність моделі), так і без нього (що покращує економічне розуміння процесів, додана вартість щодо яких моделюється).

Найбільш вірогідне порушення щодо припущень моделі – кореляція регресорів і помилки моделі. Основні економетричні приклади, в котрих помилки і регресори можуть мати кореляцію - це моделі з помилками вимірювання (measurement error models) і одночасні рівняння (simultaneous equations) або SEPATH, які дозволяють здійснювати структурні моделі, де регресори самі можуть бути залежними змінними. Порушення умови гомоскедастичності може призвести до зменшення ефективності МНК-оцінок. МНК-оцінка коваріаційної матриці оцінок коефіцієнтів виявляється зміщеною і неспроможною, тому тести на значення коефіцієнтів можуть показувати

невірний рівень значимості (тобто оцінки виявляються занадто «оптимістичними»).

Питання про автокореляцію залишків має сенс ставити тоді, коли дані впорядковані в часі (і відстоять один від одного на рівні проміжки). У цьому випадку можна застосувати засоби аналізу часових рядів, наприклад, тест Дарбіна-Уотсона. У роботі аналіз підприємств здійснювався на основі даних, розрахованих поквартально, тому має сенс провести аналіз на автокореляції залишків моделі. Для моделі, побудованої за один часовий зріз (рік) тест Дарбіна-Уотсона не обов'язковий.

Відповідно до вищенаведеного, на першому етапі дослідження були проведені наступні перетворення:

1. Заміна пропущених значень за статтями калькуляції на їх середнє значення, яке знайдено за відповідною вибіркою по підприємству в рамках виробів з близьким технологічним циклом.

2. Нормалізація значень показників щодо вартості виробу.

Після даних перетворень був проведений аналіз на нормальність розподілу вихідних даних, що є однією з вимог використання МНК. Аналіз розподілу даних по підприємствах показав, що оцінки параметрів моделі можуть бути зміщеними, тому що спостереження за показниками не мають сильно вираженого нормального розподілу.

Однією з умов формування регресійної моделі, є відсутність тісної залежності між регресорами. У даному випадку, як показує аналіз вихідних даних по підприємствам, спостерігається висока кореляція між показниками. Наприклад, є високий ступінь залежності між витратними складовими доданої вартості виробництва та реалізації (рис.1).

Для аналізу залежності прибутку від витратної складової доданої вартості за кожним бізнес-процесом проведемо множинний регресійний аналіз, використовуючи спеціалізований пакет STATISTICA 7.0 [1]. У роботі була реалізована регресійна модель залежності прибутку від витратної складової доданої вартості бізнес-процесів для підприємств машинобудування.

Переменная	Корреляции (Калькуляции1_4) Marked correlations are significant at $p < ,05000$ N=20 (Casewise deletion of missing data)			
	ДС_производство	ДС_управление	ДС_реализация	Прибыль
ДС производство	1,000	0,845	0,998	0,998
ДС управление	0,845	1,000	0,836	0,841
ДС реализация	0,998	0,836	1,000	1,000
Прибыль	0,998	0,841	1,000	1,000

Рис. 1. Кореляційна матриця щодо показників доданої вартості та прибутку.

В якості даних аналізу були обрані вироби однієї технологічної групи (штампування). Для отримання однорідних даних була використана нормалізація. У результаті побудови моделі ми спостерігаємо практично функціональну залежність прибутку від витрат ДС по етапах наскрізного бізнес-процесу. Коефіцієнт множинної регресії дорівнює 1, коефіцієнт детермінації дорівнює 1 (рис. 2).

Statistic	Summary Statistics)
	Значение
R	1,0000
R^2	1,0000
Adjusted R^2	1,0000
F(3,3)	564639,3779
p	0,0000
Std.Err. of Estimate	0,0002

Рис. 2. Характеристики адекватності моделі

Workbookw1.stw - Spreadsheet]						
Insert Format Statistics Data Mining Graphs Tools Data Workbook Window Help						
Regression Summary for Dependent Variable: Прибыль R= ,99999911 R^2= ,99999823 Adjusted R^2= ,99999646 F(3,3)=5646E2 p<,00000 Std. Error of estimate: ,00021						
	Бета	Std.Err. of Beta	B	Std.Err. of B	t(3)	p-level
Смещение			-0.00212	0.013813	-0.1535	0.887719
ДС производство	0.01536	0.007975	0.01407	0.007304	1.9263	0.149710
ДС управление	0.01819	0.025103	0.02379	0.032831	0.7245	0.521153
ДС сбыт	-1.03342	0.021413	-1.53982	0.031906	-48.2618	0.000020

Рис. 3. Параметри моделі



Модель має наступний вигляд:

$$\text{Прибуток} = -0,002 + 0,014 * \text{ДВ\_виробництво} + 0,023 * \text{ДВ\_управління} - 1,538 * \text{ДВ\_збут.}$$

Як показує модель, найбільший внесок у зміну прибутку мають витрати доданої вартості на збут (адекватність і значення параметра цього регресора найвища). Для аналізу залежності величини прибутку від витрат доданої вартості бізнес-процесів був побудований Ternary графік, який показує у вигляді контурів напрями зміни величини витрат доданої вартості бізнес-процесів виробництва та управління для збільшення (зменшення) прибутку. Контури представлені у вигляді кольорової градації (колір визначає рівень прибутку).

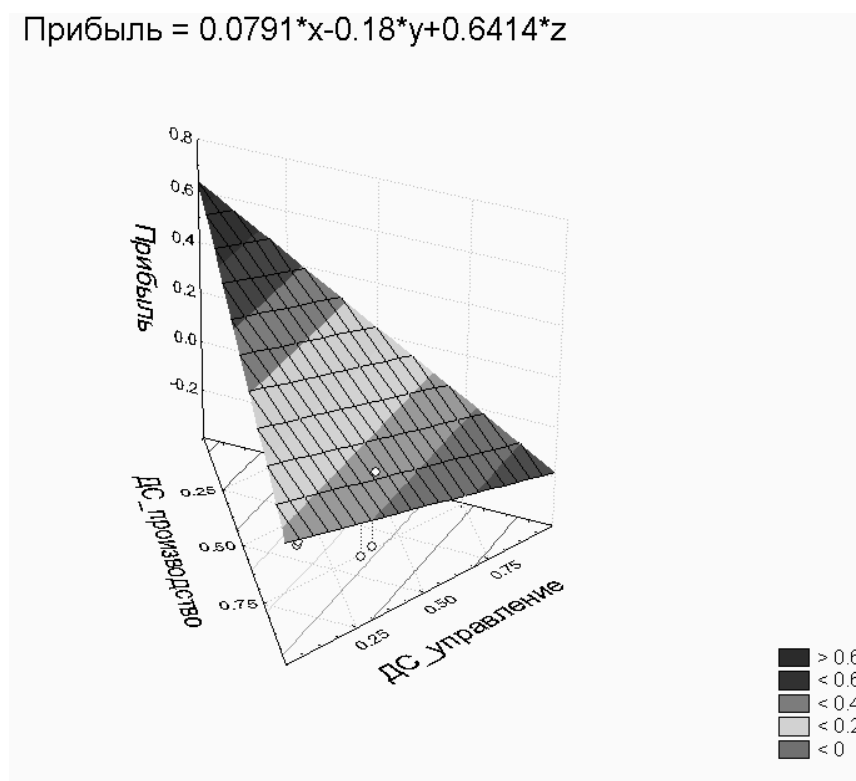


Рис. 4. Узагальнена залежність прибутку від зміни доданої вартості процесів виробництва та управління

Отримана регресійна модель може бути використана для прогнозування та управління наскрізним бізнес-процесом. Послідовність робіт включає:

1. Аналіз параметрів регресійної моделі, яка використовується для прогнозу прибутку наскрізного бізнес-процесу. Визначення регресорів, що мають найбільший вплив на величину залежної змінної (визначення максимального значення параметрів регресорів). Ці регресори будуть являти собою ключові бізнес-процеси.

2. Ранжування етапів наскрізного бізнес-процесу згідно відповідним величинам витрат. Таким чином, отримаємо розподіл етапів наскрізного бізнес-процесу за їх вкладом у величину отриманого прибутку.

3. Визначення обмежень на величину зміни витрат (заробітної плати) в структурі собівартості продукту.

4. Розрахунок прогнозної величини прибутку при збільшенні витратних складових ключових бізнес-процесів.

Наведений у роботі підхід дозволяє виявити закономірності в структурі наскрізного бізнес-процесу підприємства у разі використання репрезентативної вибірки. В існуючих умовах використання автоматизованих інформаційних систем можливе отримання щоденних зрізів витрат у рамках виконання замовлень (наскрізного бізнес-процесу) підприємства. Відповідно, при накопиченні достатньої вибірки можливе визначення бізнес-процесів, зміна витрат за якими найбільш критично відбивається на зміні прибутку (споживчої вартості) по даному виду діяльності (продукту, послуги). Надалі можливо відстежувати вклад не тільки в рамках бізнес-процесів, але також і окремих виконавців бізнес-процесів.

**Список літератури:** 1. *Боровиков В.* Statistica. Искусство анализа данных на компьютере: для профессионалов / *Боровиков В.* – СПб. : Питер, 2003. – 688 с. 2. *Друкер П.* Управление, нацеленное на результаты / *Друкер П.* – М. : Прогресс, 1992. – 548 с. 3. *Друри К.* Введение в управленческий и производственный учет / *Друри К.* – М. : Аудит, ЮНИТИ, 1997. – 560 с. 4. *Елиферов В.Г.* Бизнес-процессы. Регламентация и управление / *В.Г. Елиферов, В.В. Ретин.* – М. : ИД "ИНФРА-М", 2009. – 320 с. 5. *Ретин В.В.* Процессный подход к управлению. Моделирование бизнес-процессов / *Ретин В.В.* – М. : РИА "Стандарты и качество", 2004. – 408 с. 6. *Рубцов С.В.* Уточнение понятия "бизнес-процесс" // Менеджмент в России и за рубежом / *Рубцов С.В.* – 2001. – № 6. – С. 24–27.